

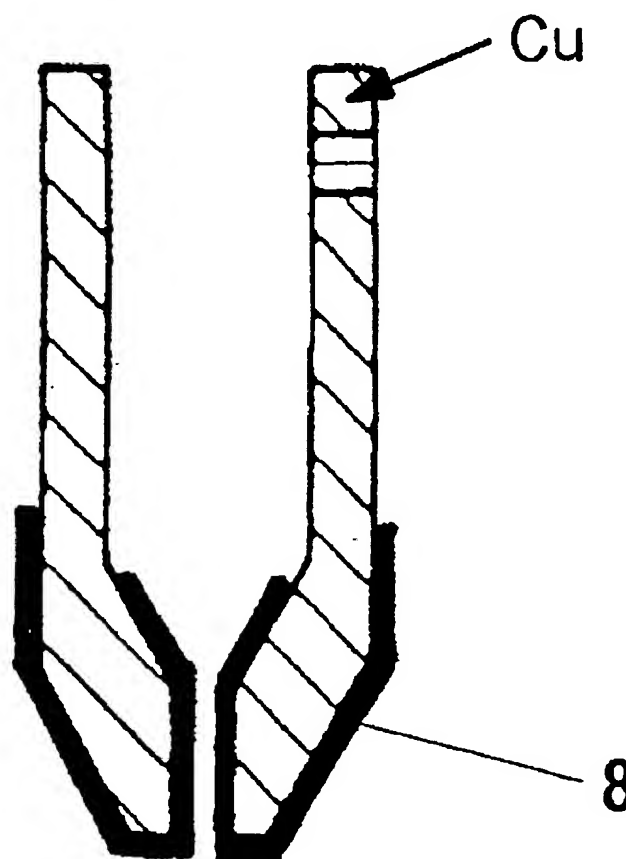
Arrangement for plasma welding and/or plasma cutting has nozzle opening with high temperature resistant surface with electrical conducting properties at least near plasma jet outlet

Patent number: DE10044764
Publication date: 2002-04-04
Inventor: SZCZESNY MICHAEL (DE)
Applicant: EWM HIGHTEC WELDING GMBH (DE)
Classification:
- international: H05H1/34; H05H1/26; (IPC1-7): B23K10/00; H05H1/34
- european: H05H1/34
Application number: DE20001044764 20000911
Priority number(s): DE20001044764 20000911

Report a data error here

Abstract of DE10044764

The arrangement has a nozzle device with a plasma gas conducting nozzle body of electrically conducting material in which an electrode subjected to an electrical supply is mounted and which has a nozzle opening directed towards the workpiece via which a plasma jet flows. The nozzle opening has a high temperature resistant surface (8) with electrical conducting properties at least near the plasma jet outlet.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

①2 **Offenlegungsschrift**
①0 **DE 100 44 764 A 1**

⑤1 Int. Cl. 7:
B 23 K 10/00
H 05 H 1/34

②1 Aktenzeichen: 100 44 764.3
②2 Anmeldetag: 11. 9. 2000
④3 Offenlegungstag: 4. 4. 2002

DE 100 44 764 A 1

⑦1 Anmelder:
EWM Hightec Welding GmbH, 56271 Mündersbach,
DE

⑦4 Vertreter:
COHAUSZ & FLORACK, 40472 Düsseldorf

⑦2 Erfinder:
Szczesny, Michael, 56235 Ransbach-Baumbach, DE

⑤5 Entgegenhaltungen:

DE 195 12 323 A1
DE 44 45 364 A1
DE 44 29 422 A1
DE 38 41 325 A1
DE 34 26 410 A1
DE 690 07 608 T2
DE 14 40 628 B

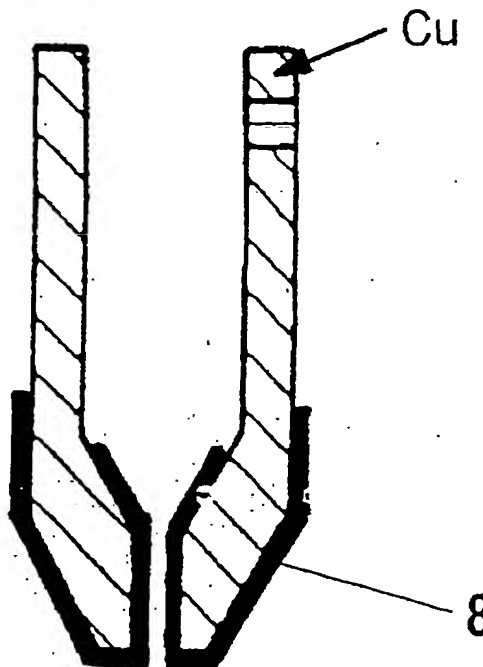
DZELNITZKI, Dieter "Alu-Plasma-Schweißen:
Gleich-
oder Wechselstrom?" in: Technica 10/2000, S. 44-53
Technica Verlag AG, Ruppertsuil, 49. Jahrgang;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Vorrichtung zum Plasmaschweißen und/oder Plasmaschneiden

⑤7 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Plasmaschweißen und/oder Plasmaschneiden mit einer Düseneinrichtung (1), welche einen ein Plasmagas (P) führenden Düsenkörper (3) aus elektrisch leitendem Material aufweist, in dem eine von einer elektrischen Energiequelle (6) beaufschlagte Elektrode (2) angeordnet ist und die eine zum Werkstück (5) gerichtete Düsenöffnung (4) aufweist, durch die der Plasmastrahl hindurchströmt. Um ein Zusetzen der Düsenöffnung zu verhindern ist vorgesehen, daß die Düsenöffnung (4) mindestens im Bereich des Plasmastrahlaustrittes eine hochtemperaturbeständige Oberfläche (8) mit elektrisch isolierenden Eigenschaften aufweist.



DE 100 44 764 A 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Plasmaschweißen und/oder Plasmaschneiden mit einer Düsen-einrichtung, welche einen ein Plasmagas führenden Düsen-körper aus elektrisch leitendem Material aufweist, in dem eine von einer elektrischen Energiequelle beaufschlagte Elektrode angeordnet ist und die eine zum Werkstück gerichtete Düsenöffnung aufweist, durch die der Plasmastrahl hindurchströmt.

[0002] Eine Vorrichtung dieser Art ist bekannt aus dem Fachaufsatz "Alu-Plasmaschweißen: Gleich- oder Wechselstrom?", Dieter Dzelnitzki, Technica 10/2000, Seite 44 bis 53, Technica VerlagsAG, Ruppertswil, 49. Jahrgang.

[0003] Die Technologie des Plasma-Lichtbogenschwei-Bens hat sich aus dem Wolfram-Inertgasschweißen (WIG) entwickelt. Während beim WIG-Schweißen der Lichtbogen zwischen einer nicht abschmelzenden Wolfram-Elektrode und dem Werkstück frei brennt, wird er beim Plasmaschweißen durch eine Düse und einen Gasstrom zusätzlich eingeschnürt. Der Plasma-Gasstrom ist aufgrund der hohen Lichtbogen-Temperatur weitgehend ionisiert und weist eine große Anzahl an elektrischen Ladungsträgern auf. Nach dem Durchtritt durch die Düsenöffnung mit einer sehr hohen Geschwindigkeit trifft der Plasmastrahl in Form einer sehr energiereichen Lichtbogensäule auf das Werkstück auf, wobei das eingeschnürte Plasma zwischen der Wolfram-Elektrode und dem Werkstück über eine sehr hohe Energiedichte verfügt. Die Vorteile des Plasma-Lichtbogenverfahrens bestehen in einer geringen Strahldivergenz, so daß das Schmelzbad klein bleibt, die Wärmeeinflußzonen schmal sind und der Verzug gering gehalten werden kann.

[0004] Ein Problem beim Plasmaschweißen bzw. Plasmaschneiden besteht darin, daß sich im Bereich der Austrittsöffnung des Plasmastrahls Abdampfungen des Elektrodenmaterials, üblicherweise Wolfram, auf der Unterseite der Düsenöffnung und in der Öffnung selbst absetzen, so daß im Laufe der Zeit ein Zusetzen der Öffnung erfolgen kann.

[0005] Der Erfindung liegt davon ausgehend die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art dahingehend weiterzuentwickeln, daß ein Zusetzen der Düsenöffnung verhindert werden soll.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Düsenöffnung mindestens im Bereich des Plasmastrahlaustrittes eine hochtemperaturbeständige Oberfläche mit elektrisch isolierenden Eigenschaften aufweist.

[0007] Durch die hochtemperaturbeständige elektrisch isolierende Auslegung der Oberfläche der Düsenöffnung wird die Neigung des Absetzens von Elektrodenmaterial durch die in diesen Bereichen verringerte metallische Leitfähigkeit wirksam herabgesetzt. Die für das Plasmaschweißen bzw. Plasmaschneiden erforderlichen leitfähigen Eigenschaften des Düsenkörpers bleiben aber grundsätzlich erhalten und werden in vorteilhafter Weise mit den Hochtemperatur-eigenschaften des verwendeten Oberflächenmaterials kombiniert. Darüber hinaus erhöht sich durch die Hochtemperaturkeramik die Verschleißfestigkeit und damit die Lebensdauer der Düsen-einrichtung.

[0008] Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

[0009] Dabei ist eine erste bevorzugte Ausführungsform, daß der Düsenkörper aus einer leitenden Keramik besteht. Diese kann vorzugsweise noch mit einer zusätzlichen Kupferbeschichtung versehen sein.

[0010] Die Alternative hierzu besteht darin, daß der Düsenkörper aus Kupfer besteht, wobei der Düsenkörper im Bereich der Plasmastrahlaustrittsöffnung mit einem Keramikmaterial beschichtet ist.

[0011] Als weitere Alternative ist vorgesehen, daß das hochtemperaturbeständige Material des Düsenkörpers Graphit ist, welchem insbesondere ein Anteil Kupfer beige-mischt werden kann.

[0012] Die Energiequelle zur Beaufschlagung der Elektrode kann entweder eine Gleichspannungsquelle oder eine Wechselspannungsquelle sein. Hieraus ergeben sich je nach Anwendungsfall optimierte Prozeßbedingungen.

[0013] Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht ferner vor, daß eine weitere Energiequelle vorgesehen ist zur Erzeugung eines Pilotlichtbogens, welcher zwischen der Elektrode und dem Düsenkörper ausgebildet ist und zur Zündung des Prozesses dient.

[0014] Die Erfindung wird im folgenden anhand einer Zeichnung näher erläutert.

[0015] Dabei zeigen für ein Ausführungsbeispiel:

[0016] Fig. 1 eine Schnittzeichnung einer Düsen-einrichtung zum Plasmaschweißen und/oder Plasmaschneiden, wie sie aus dem Stand der Technik bekannt ist,

[0017] Fig. 2 einen Schnitt durch den Düsenkörper der in Fig. 1 dargestellten Vorrichtung.

[0018] Fig. 1 zeigt eine Düsen-einrichtung 1 zur Erzeugung eines Plasmastrahls, welche mit ihrer Düsenöffnung 4 auf ein Werkstück 5 gerichtet ist. Die Düsen-einrichtung 1 besteht im wesentlichen aus einem Düsenkörper 3, welcher aus einer Quelle mit einem Plasmagas P beaufschlagbar ist. Der Düsenkörper 3 ist aus einem leitfähigen Material gebildet. Die Strömungsrichtung des Plasmagases ist durch die Pfeile im Innenraum des Düsenkörpers 3 gekennzeichnet. Innerhalb des Düsenkörpers 3 ist ebenfalls eine Wolfram-Elektrode 2 angeordnet, welche von einer elektrischen Energiequelle 6 mit einer elektrischen Spannung beaufschlagt ist, wobei der andere Pol der elektrischen Energiequelle mit dem Werkstück 5 verbunden ist.

[0019] Die Elektrode 2 mündet mit ihrer Spitze in den Bereich der Düsenöffnung 4 des Düsenkörpers 3.

[0020] Der Düsenkörper 3 ist von einer Schutzgaskammer 7 umgeben, in die von außen Schutzgas S eingeleitet wird. Das Schutzgas S besteht aus Argon, Helium oder einem Gemisch der Bestandteile. Auch das Plasmagas besteht aus Argon, Helium oder einem geeigneten Gemisch der Bestandteile.

[0021] Darüber hinaus ist eine weitere Energiequelle vorgesehen, die als Gleichspannungsquelle zwischen der Elektrode 2 und dem Düsenkörper 3 angeordnet ist. Diese dient zur Erzeugung eines Pilotlichtbogens, mittels dessen der Plasmalichtbogen im Inneren des Düsenkörpers 3 gezündet wird.

[0022] Nach dem Zünden des Lichtbogens der Elektrode 2 und der Beaufschlagung durch das Plasmagas P wird der durch die Düsenöffnung 4 auf das Werkstück 5 gerichtete Plasmastrahl erzeugt.

[0023] Fig. 2 zeigt als einen Ausschnitt aus Fig. 1 den Düsenkörper 3, welcher aus dem Grundmaterial Kupfer besteht. Im Bereich der Düsenöffnung, also dem Austrittsbereich des Plasmastrahls, ist der Düsenkörper 3 mit einer hochtemperaturbeständigen Keramik 8 beschichtet. Die Beschichtung erstreckt sich dabei sowohl entlang des eigentlichen Öffnungsbereiches als auch bis hin in die Nachbarräume, wie dies durch die ausgefüllten Linien dargestellt ist. Durch die beschriebene Keramikbeschichtung wird erreicht, daß sich keine Abdampfungen, insbesondere aus Wolfram, auf der Unterseite der Austrittsöffnung und in der Öffnung selbst absetzen. Auch solche Abdampfungen, die vom Werkstück stammen, z. B. Zink, setzen sich dabei nicht im Bereich der Düsenöffnung ab.

[0024] Im Inneren des Düsenkörpers 3 ist die hochtemperaturbeständige Beschichtung jedoch soweit ausgespart, daß

der Pilotlichtbogen unbeeinflusst bleibt.

[0025] Als Alternative zu der in Fig. 2 dargestellten Keramikbeschichtung des aus Kupfer gebildeten Düsenkörpers 3 kann vorgesehen sein, daß der Düsenkörper massiv aus leitender Keramik hergestellt ist. Er kann vorteilhafterweise noch eine zusätzliche Kupferbeschichtung in den nicht

hochtemperaturbeeinflussten Bereichen tragen.
[0026] Weiter alternativ kann auch vorgesehen sein, daß der Düsenkörper aus Graphit besteht, welches ebenfalls einerseits leitend und andererseits hochtemperaturbeständig ist. Je nach Leitfähigkeitsanforderungen kann dem Graphit noch Kupfer beigemischt werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Plasmaschweißen und/oder Plasmaschneiden mit einer Düseneinrichtung (1), welche einen ein Plasmagas (P) führenden Düsenkörper (3) aus elektrisch leitendem Material aufweist, in dem eine von einer elektrischen Energiequelle (6) beaufschlagte Elektrode (2) angeordnet ist und die eine zum Werkstück (5) gerichtete Düsenöffnung (4) aufweist, durch die der Plasmastrahl hindurchströmt, dadurch gekennzeichnet, daß die Düsenöffnung (4) mindestens im Bereich des Plasmastrahlaustrittes eine hochtemperaturbeständige Oberfläche (8) mit elektrisch isolierenden Eigenschaften aufweist.
2. Vorrichtung zum Plasmaschweißen und/oder Plasmaschneiden nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Düsenkörper (3) aus einem leitenden Keramikmaterial gebildet ist.
3. Vorrichtung zum Plasmaschweißen und/oder Plasmaschneiden nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Düsenkörper (3) aus einem Keramikmaterial besteht, welches durch metallischen Zusatz, insbesondere Kupfer, leitfähige Eigenschaften erhält.
4. Vorrichtung zum Plasmaschweißen und/oder Plasmaschneiden nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der aus leitendem Keramikmaterial bestehende Düsenkörper (3) zumindest teilweise eine metallische Beschichtung, insbesondere aus Kupfer, trägt.
5. Vorrichtung zum Plasmaschweißen und/oder Plasmaschneiden nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Düsenkörper (3) aus Graphit gebildet ist.
6. Vorrichtung zum Plasmaschweißen und/oder Plasmaschneiden nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Graphit einen metallischen Zusatz, insbesondere Kupfer, enthält.
7. Vorrichtung zum Plasmaschweißen und/oder Plasmaschneiden nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Düsenkörper (3) aus Kupfer besteht und im Bereich der Düsenöffnung (4) mit Keramik beschichtet ist.
8. Vorrichtung zum Plasmaschweißen und/oder Plasmaschneiden nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektrode (2) eine Wolfram-Elektrode ist.
9. Vorrichtung zum Plasmaschweißen und/oder Plasmaschneiden nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Energiequelle (6) eine Gleichspannungsquelle ist.
10. Vorrichtung zum Plasmaschweißen und/oder Plasmaschneiden nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Energiequelle (6) eine Wechselspannungsquelle ist.
11. Vorrichtung zum Plasmaschweißen und/oder Plasmaschneiden nach einem der vorhergehenden Ansprüche

che, dadurch gekennzeichnet, daß eine weitere Energiequelle (8) vorgesehen ist, mittels der zwischen der Elektrode (2) und Düsenkörper (3) ein Pilotlichtbogen erzeugbar ist.

12. Vorrichtung zum Plasmaschweißen und/oder Plasmaschneiden nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Düsenkörper (3) von einer ein Schutzgas (S) führenden Schutzgaskammer (7) umgeben ist.

13. Vorrichtung zum Plasmaschweißen und/oder Plasmaschneiden nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Schutzgas (S) Argon, Helium oder ein Gemisch beider Gase ist.

14. Vorrichtung zum Plasmaschweißen und/oder Plasmaschneiden nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Plasmagas (P) Argon oder Helium oder ein Gemisch beider Gase ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

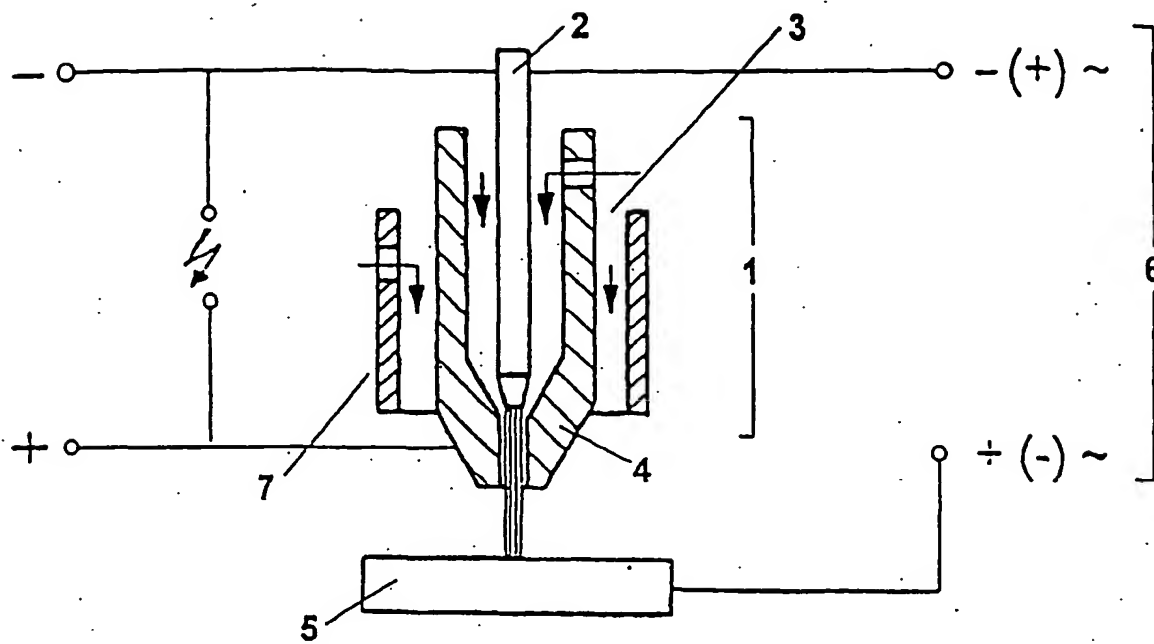


Fig. 1

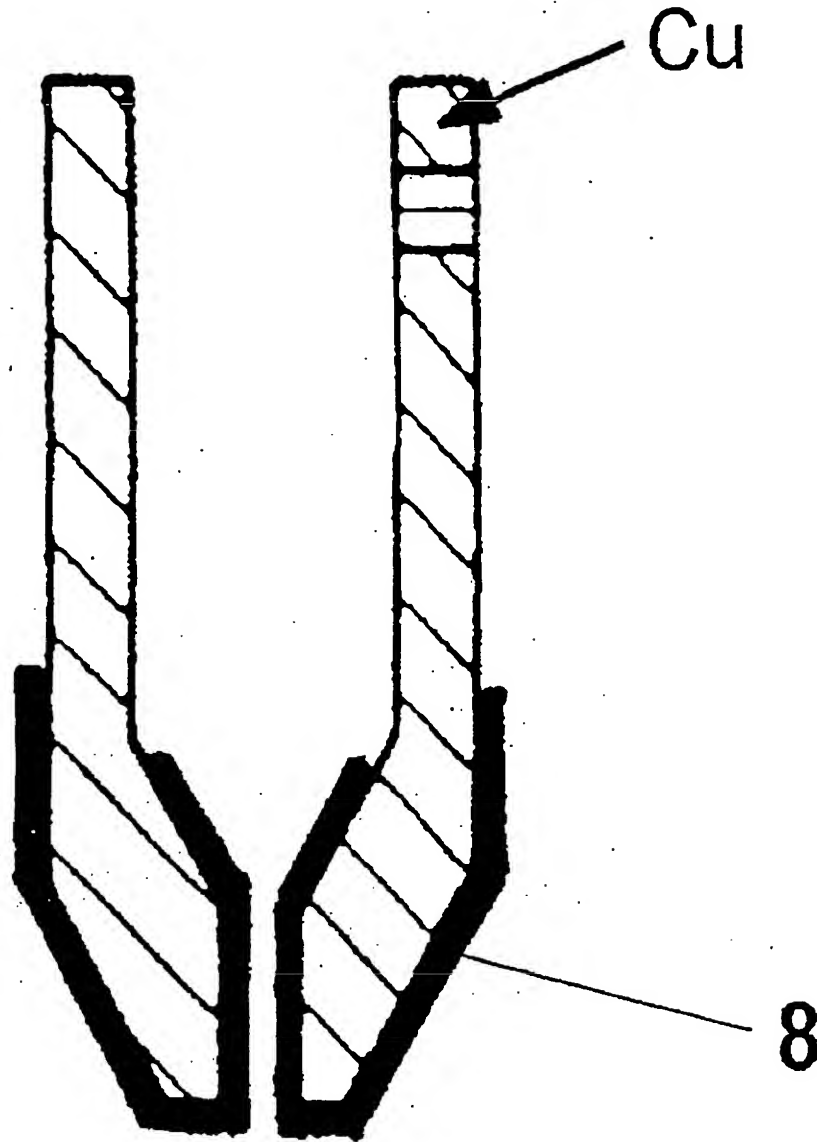


Fig. 2